

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 684938 A5

⑤① Int. Cl.°: B 23 C 9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-Liechtensteiner Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 2304/91

⑫② Anmeldungsdatum: 02.08.1991

⑫④ Patent erteilt: 15.02.1995

⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.02.1995

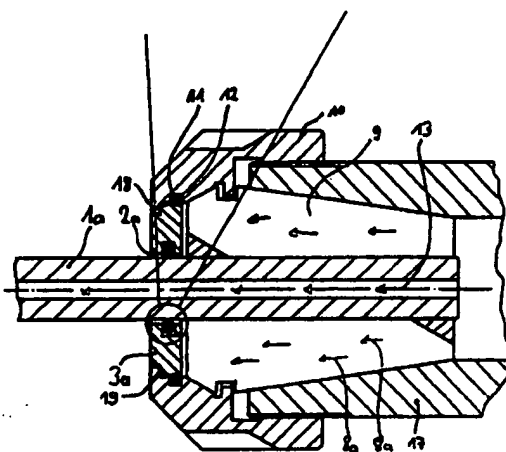
⑫③ Inhaber:  
Rego-Fix AG, Reigoldswil

⑫⑦ Erfinder:  
Gerber, Ernst, Reigoldswil

⑫④ Vertreter:  
André Braun, Patentanwalt VSP, Basel

⑫⑥ Dichtungsvorrichtung.

⑫⑦ Eine Dichtungsvorrichtung zwischen auswechselbaren Werkzeuggehäusen verschiedener Durchmesser und einem Gehäuse, insbesondere von Schneidwerkzeugen mit innerer Kühlmittelzufuhr (13), wird beschrieben. Werkzeuggehäuse (1a) und Gehäuse werden mit einem in einer Nut (5) in einer Dichtscheibe (3a) eingepressten gummielastischen Dichtungsring (4) gegeneinander abgedichtet, wobei der Druck der Kühlmittelzufuhr (8a) gleichzeitig benutzt wird, um den Druck des Dichtungsringes (4) gegen das Werkzeuggehäuse (1a) zu erhöhen. Mit einer einzigen Dichtscheibe (3a) können dadurch Werkzeuggehäuse (1a) von bis zu 1 mm unterschiedlichem Durchmesser auch gegen hohe Drücke von Kühlmittelflüssigkeiten (8a) abgedichtet werden.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsvorrichtung zwischen einer festen oder auswechselbaren Welle von gegebenenfalls unterschiedlichem Durchmesser und dem Gehäuse einer Werkzeugmaschine. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Dichtungsvorrichtung für Schneidwerkzeuge mit interner Kühlmittelzufuhr.

Insbesondere Schneidwerkzeuge mit interner Kühlmittelzufuhr werden immer höheren Belastungen ausgesetzt. Da die Drehzahlen der Werkzeuge heutzutage ohne weiteres auf 40 000 U/min ansteigen, wird eine verstärkte Kühlung des Arbeitsvorgangs unabdingbar. Zur Verbesserung der Kühlung wird deshalb der Druck, mit dem das Kühlmittel eingespritzt wird, auf bis zu 50 bar oder mehr erhöht. Wenn nun ein Werkzeug mit interner Kühlmittelzufuhr mittels Spannzange mit der Werkzeugmaschine verbunden wird, geht ein grosser Teil der Kühlfähigkeit durch die Schlitzle der nicht abgedichteten Spannzange verloren.

Um dies zu verhindern, hat man bisher die Spannzangenschlitze mit einer elastischen Masse, wie z.B. Gummi, belegt, wobei dann allerdings der Spannbereich verloren ging, oder man hat die Spannmutter mittels einer Dichtscheibe und festen Dichtring oder mittels einer Manschette abgedichtet. Nachteilig bei diesen Varianten ist, dass für jeden Wellen- resp. Werkzeugchaftdurchmesser eine Dichtscheibe mit entsprechendem Durchmesser oder eine Manschette vorhanden sein muss und dass die Dichtringe bei den heutigen hohen Drücken der Kühlfähigkeiten nicht mehr sicher abdichten.

Gerade bei Schneidwerkzeugen, die mit Werkzeugchaften verschiedener Durchmesser betrieben werden, wäre es von grossem Vorteil, wenn nicht zusätzlich zum Werkzeugchaft in jedem Fall auch die Dichtscheibe ausgewechselt werden müsste, und wenn bei den stetig zunehmenden Umdrehungszahlen der Werkzeuge und der dadurch benötigten verstärkten Kühlung die dabei auftretenden hohen Drücke von der Dichtung zwischen Werkzeugchaft und Dichtscheibe ausgehalten würden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine im Bedarfsfall einfach auswechselbare Dichtungsvorrichtung für Werkzeugmaschinen zu schaffen, die in einer allgemeinen Form Wellen unterschiedlichen Durchmessers und in einer speziellen Form Werkzeugchaften gegen Austreten von Flüssigkeiten aus Werkzeugmaschinen auch bei hohen Drücken von bis zu 150 atü sicher abdichtet.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art ist zur Lösung der vorstehenden Aufgabe erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Dichtungsvorrichtung ein Dichtelement mit einer Wellendurchführungsbohrung und einer radial um die Wellendurchführungsbohrung umlaufenden Nut zur Aufnahme eines elastischen Dichtrings, der flüssigkeitsdicht an den Seitenwänden der Nut angepresst ist und an seiner der Wellendurchführungsbohrung abgewandten Seite zur Bildung eines Hohlraums im Abstand zum äusseren Rand der Nut angeordnet ist, mindestens eine Bohrung, die an

der der Wellendurchführungsbohrung abgewandten Seite zum Zuführen eines flüssigen Mediums in den Hohlraum angebracht ist, und ein in den Hohlraum einspritzbares flüssiges Medium, das unter Druckausübung den unter Vorspannung stehenden Dichtring gegen die Welle presst, so dass auch Wellen von bis zu 1,0 mm unterschiedlichem Durchmesser ohne Austausch der Dichtungsvorrichtung abdichtbar sind.

Die insbesondere für Schneidwerkzeuge mit Werkzeugchaften mit interner Kühlmittelzufuhr ausgebildete Dichtungsvorrichtung weist als Dichtungselement eine in eine Spannmutter einrastende Dichtscheibe und als flüssiges Medium eine Kühlfähigkeit auf.

Die Dichtringe weisen für Wellen von z.B. 9,5–10,0 mm Durchmesser einen Bohrungsradius von 9,4–9,5 mm auf und stehen deshalb schon bei Verwendung von Wellen mit einem Durchmesser von 9,5 mm unter Vorspannung, die sich bei Wellen grösseren Durchmessers naturgemäss erhöht. Das Werkzeug bleibt somit unter allen möglichen Betriebszuständen von der Umgebung flüssigkeitsdicht abgedichtet.

Die Dichtringe können rechteckig oder quadratisch sein, vorzugsweise sind sie jedoch als O-Ringe ausgebildet.

Als Materialien für den Dichtring kommen vorzugsweise gummielastische Materialien z.B. aus Gummi oder Kunststoff, in Frage.

Die Form der Nut kann variieren und hängt insbesondere vom verwendeten Dichtring ab, weil dieser an den Seitenwänden der Nut angepresst wird. Vorzugsweise ist die Form der Nut deshalb rechteckig oder quadratisch.

Das Dichtelement resp. die Dichtscheibe an sich kann z.B. aus Stahl, Messing, Aluminium oder Kunststoffen gefertigt sein. Zur Aufnahme der darauf einwirkenden Kräfte und zwecks guter Abdichtung darf das Material jedenfalls nicht elastisch sein.

Das Dichtelement resp. die Dichtscheibe kann auf verschiedenste Art, wie z.B. mittels aussenliegendem Gewinde, an dem Gehäuse der Werkzeugmaschine resp. an der Spannmutter eines Schneidwerkzeugs befestigt werden.

Die Dichtscheibe wird aber vorzugsweise druckknopfartig über einen an der Spannmutter angeordneten Dichtring und an eine Auflage an der Spannmutter gedrückt und damit flüssigkeitsdicht an der Spannmutter befestigt. Die erfindungsgemässe Dichtungsvorrichtung eignet sich zum Abdichten von Wellen und Gehäusen verschiedenster Werkzeugmaschinen, vor allem jedoch zum Abdichten von Schneidwerkzeugen, die einen Werkzeugchaft mit interner Kühlmittelzufuhr aufweisen.

Ausführungsbeispiele werden an Hand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1a einen Schnitt durch eine Teilansicht der Dichtungsvorrichtung mit einer Welle minimalen Durchmessers,

Fig. 1b einen Schnitt durch eine Teilansicht der Dichtungsvorrichtung mit einer Welle maximalen Durchmessers, wobei Fig. 1a und Fig. 1b gleichzei-

tig auch der Vergrößerung eines Teils von Fig. 2 dienen, und

Fig. 2 eine Teilansicht eines Schnitts durch ein Schneidwerkzeug mit interner Kühlmittelzufuhr.

In Fig. 1a wird eine Welle/Werkzeugschaft (1/1a) minimalen Durchmessers gezeigt, die durch eine Wellendurchführungsbohrung/Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2/2a) eines Dichtelements/Dichtscheibe (3/3a) hindurchgeführt wird. Am einen Ende der Welle/Werkzeugschafts (1/1a) befindet sich deren/dessen Antrieb und am andern Ende das Werkzeug, das z.B. ein Schneidwerkzeug sein kann. Zwischen der Welle/Werkzeugschaft (1/1a) und dem Dichtelement/Dichtscheibe (3/3a) befindet sich ein Spalt (14), der rings um die Welle/Werkzeugschaft umlaufend bis zu 0,5 mm breit sein kann, sofern die Welle/Werkzeugschaft (1/1a) exakt zentriert ist.

Das Dichtelement/Dichtscheibe (3/3a) weist eine um die Wellendurchführungsbohrung/Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2/2a) herumlaufende Nut (5) auf, in die ein Dichtungsring (4) eingelassen ist. Der Dichtungsring (4) liegt an einem Teil der Seitenwände (15a, 15b) der Nut (5) flüssigkeitsdicht an, weil die Breite der Nut (5) schmaler ist als der Dichtungsring (4). Vorzugswise wird als Dichtungsring ein O-Ring verwendet. An der der Wellendurchführungsbohrung/Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2/2a) abgewandten Seite ist der Dichtungsring (4) im Abstand zum äusseren Rand (16) der Nut (5) angeordnet, so dass dadurch ein Hohlraum (7) zwischen dem Dichtungsring (4) und dem äusseren Rand (16) der Nut (5) gebildet wird. Das Dichtelement/Dichtscheibe (3/3a) weist mindestens eine Bohrung (8) auf, durch die ein flüssiges Medium/Kühlfüssigkeit (8/8a) unter Druck in den Hohlraum (7) eingespritzt wird. Dadurch wird der unter Vorspannung stehende Dichtungsring (4) verstärkt gegen die Welle/Werkzeugschaft (1/1a) gepresst. Durch Erhöhung resp. Erniedrigung des Drucks des flüssigen Mediums/Kühlfüssigkeit (8/8a) kann der Anpressdruck des Dichtungsring (4) variiert werden.

In Fig. 1b wird eine Welle/Werkzeugschaft (1/1a) mit maximalem Durchmesser gezeigt.

In Fig. 2 ist die Teilansicht eines Schnitts durch ein Schneidwerkzeug mit interner Kühlmittelzufuhr dargestellt. Dabei weist der Werkzeugschaft (1a) eine interne Kühlmittelzuführbohrung (13) auf, durch welche die Kühlfüssigkeit (8a) unter Druck zum Schneidwerkzeug geleitet wird. Der Werkzeugschaft (1a) ist mittels einer geschlitzten Spannzange (9), Spannzangenaufnahme (17) und Spannmutter (10) in der Werkzeugmaschine eingespannt. Die austauschbare Dichtscheibe (3a) und die Spannmutter (10) sind mittels eines vorzugswise als O-Ring ausgebildeten, elastischen Dichtungsring (12), der in einer umlaufenden Nut (11) am inneren Umfang der Spannmutter (10) festgepresst ist, und der zu einem geringen Teil aus der Nut (11) herausragt, miteinander dadurch verbunden, dass die Dichtscheibe (3a) druckknopfartig über den Dichtungsring (12) an die Auflage (18) der Spannmutter (10) gedrückt wird. Das Rein- und Rausdrücken der

Dichtscheibe (3a) wird durch die gegen den Rand hin abgeschrägten Schuftern (19) des für das Einrasten ausgebildeten Teils der Dichtscheibe (3a) erleichtert. Wird das Werkzeug nun gekühlt, strömt ein Teil der Kühlfüssigkeit durch die interne Kühlmittelzuführbohrung (13) und ein weiterer Teil durch die geschlitzte Spannzange zu der Bohrung (6) und dem durch den Dichtungsring verschlossenen Spalt (14). Die Kühlfüssigkeit (8a) trifft nun von zwei Seiten auf den Dichtungsring (4) auf, wobei die von der Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2a) abgewandte Seite eine soviel grössere Druckauflage für die Kühlfüssigkeit (8a) ergibt, dass der Dichtungsring (4) verstärkt gegen die Welle (1) gepresst wird und damit der Spalt (14) auch bei hohen Drücken gegen Kühlfüssigkeitsverlust abgedichtet bleibt. Bei Erhöhung des Drucks der Kühlfüssigkeit (8a) wird der Druck des Dichtungsring (4) gegen den Werkzeugschaft (1a) und gegen die Auflage (18) der Spannmutter (10) proportional erhöht, so dass die Wirkung der Dichtungsanordnung über einen hohen Druckbereich von bis zu 150 atü gewahrt bleibt.

Charakteristisch für erfindungsgemässe Dichtungsanordnungen gemäss z.B. den Fig. 1a, Fig. 1b und Fig. 2 ist, dass der Dichtungsring (4), der vorzugswise die Form eines O-Rings aufweist, nicht in Richtung des einströmenden flüssigen Mediums an eine Wandung gepresst wird, sondern dass der Druck des einströmenden flüssigen Mediums/Kühlfüssigkeit (8/8a) durch den Presssitz des Dichtungsring (4) an den Seitenwänden (15a und 15b) und den Hohlraum (7) zwangsweise um 90 Grad gegen die Wellendurchführungsbohrung/Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2/2a) hin umgelenkt wird. Dadurch können auf einfachste Art zwischen Wellen/Werkzeugschaften und deren Durchführungsbohrungen auftretende hohe Drücke unter Kontrolle gehalten werden.

#### Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung zwischen einer festen oder austauschbaren Welle von gegebenemfalls unterschiedlichem Durchmesser und dem Gehäuse einer Werkzeugmaschine, gekennzeichnet durch ein Dichtelement (3) mit einer Wellendurchführungsbohrung (2) und einer radial um die Wellendurchführungsbohrung (2) umlaufenden Nut (5) zur Aufnahme eines elastischen Dichtungsring (4), der flüssigkeitsdicht an den Seitenwänden (15a, 15b) der Nut (5) angepresst ist und an seiner der Wellendurchführungsbohrung (2) abgewandten Seite zur Bildung eines Hohlraums (7) im Abstand zum äusseren Rand (16) der Nut (5) angeordnet ist, mindestens eine Bohrung (8), die an der der Wellendurchführungsbohrung (2) abgewandten Seite zum Zuführen eines flüssigen Mediums (8) in den Hohlraum (7) angebracht ist, und ein in den Hohlraum (7) einspritzbares flüssiges Medium (8), das unter Druckausübung den unter Vorspannung stehenden Dichtungsring (4) gegen die Welle (1) presst, so dass auch Wellen von bis zu 1,0 mm unterschiedlichem Durchmesser ohne Austausch der Dichtungsanordnung abdichtbar sind.

2. Für Schneidwerkzeuge mit interner Kühlung ausgebildete Dichtungsvorrichtung nach Patentanspruch 1 mit einem Werkzeugschaft (1a) mit interner Kühlmittelzuführungsbohrung (13), gekennzeichnet durch eine in eine Spannmutter (10) einrastende Dichtscheibe (3a) mit einer Werkzeugschaftsdurchführungsbohrung (2a) und einer radial um die Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2a) umlaufenden Nut (5) zur Aufnahme eines elastischen Dichtungsringes (4), der flüssigkeitsdicht an den Seitenwänden (15a, 15b) der Nut (5) angepresst ist und an seiner der Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2a) abgewandten Seite zur Bildung eines Hohlraums (7) im Abstand zum äusseren Rand (16) der Nut (5) angeordnet ist, mindestens eine Bohrung (6), die an der der Werkzeugschaftdurchführungsbohrung (2a) abgewandten Seite zum Zuführen eines Teils der Kühlfüssigkeit (8a) für das Schneidwerkzeug angebracht ist, und eine in den Hohlraum (7) einspritzbare Kühlfüssigkeit (8a) für das Schneidwerkzeug, das unter Druckausübung den unter Vorspannung stehenden Dichtungsring (4) gegen den Werkzeugschaft (1a) mit der internen Kühlmittelzuführungsbohrung (13) presst, so dass Werkzeugschäfte (1a) von bis zu 1,0 mm unterschiedlichem Durchmesser ohne Austausch der Dichtungsvorrichtung abdichtbar sind.

3. Dichtungsvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (3a) druckknopfartig mittels eines in einer umlaufenden Nut (11) am inneren Umfang der Spannmutter (10) eingelassenen Dichtungsringes (12) eingerastet und in ihrem Randbereich gegen eine Auflage (18) der Spannmutter (10) gepresst ist.

4. Dichtungsvorrichtung nach Patentanspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseite der Dichtscheibe (3a) gegen den Rand hin abgeschrägte Schultern (19) aufweist.

5. Dichtungsvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsringe (4, 12) als O-Ringe ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

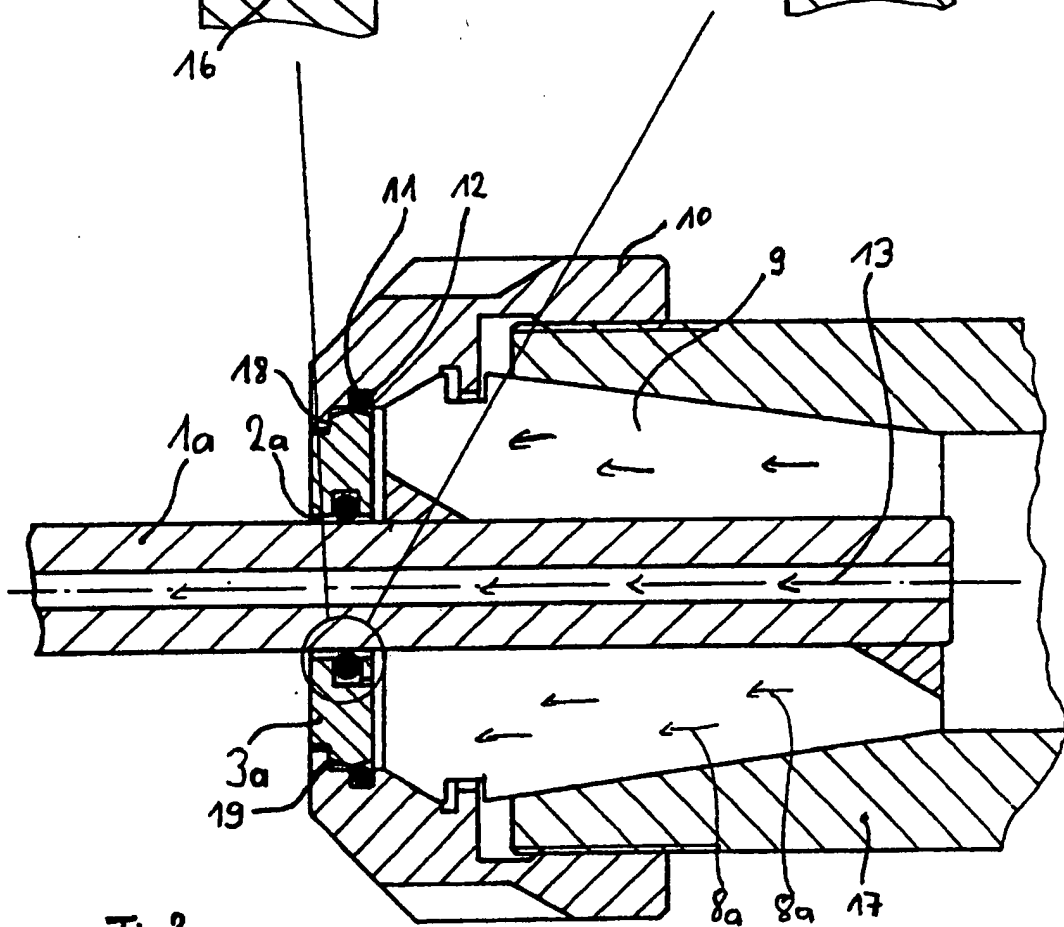
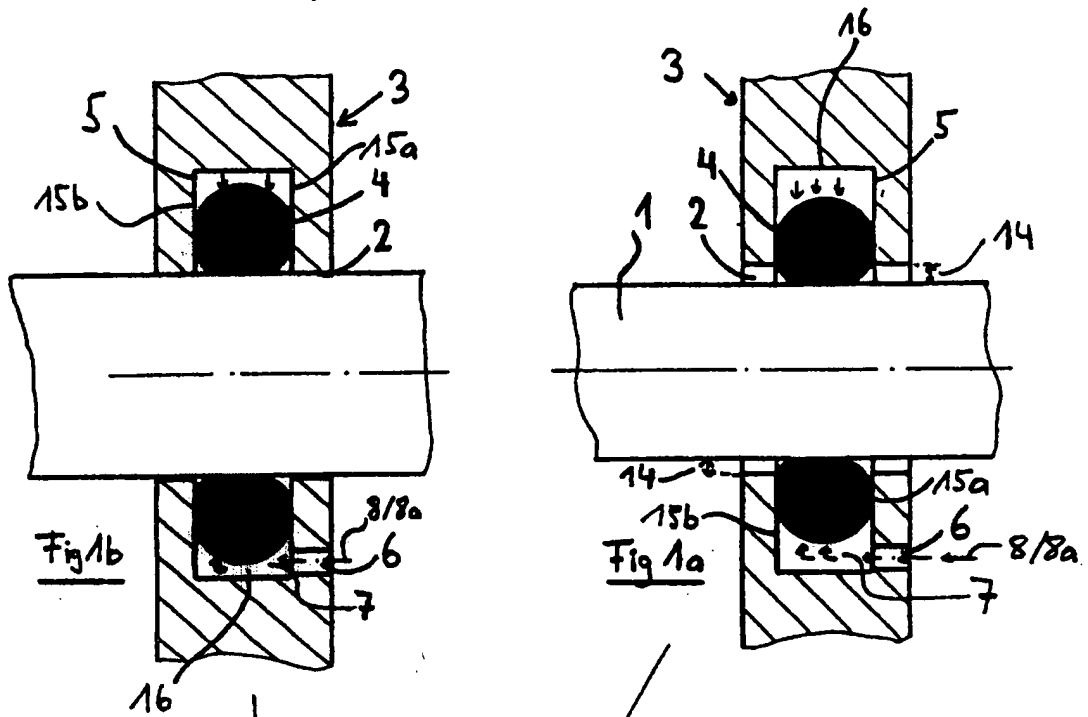


Fig 2